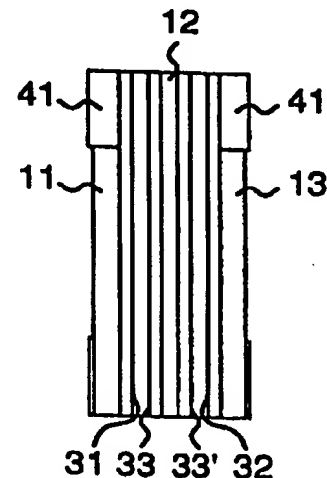




(51) 国際特許分類6 H01C 7/02	A1	(11) 国際公開番号 WO99/18585  (43) 国際公開日 1999年4月15日(15.04.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04459  (22) 国際出願日 1998年10月2日(02.10.98)  (30) 優先権データ 特願平9/271147 1997年10月3日(03.10.97) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 レイケム(K.K. RAYCHEM)[JP/JP] 〒225-0014 神奈川県横浜市青葉区荏田西1丁目12番17 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 蓮沼貴司(HASUNUMA, Takashi)[JP/JP] 鈴木克彰(SUZUKI, Katsuaki)[JP/JP] 飯村幹夫(IIMURA, Mikio)[JP/JP] 〒300-0626 茨城県稲敷郡桜川村大字甘田2414 株式会社 レイケム 筑波事業所内 Ibaraki, (JP) (74) 代理人 弁理士 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.) 〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka, (JP)		(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーロピア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  添付公開書類 国際調査報告書
(54) Title: ELECTRIC ASSEMBLY AND DEVICE  (54) 発明の名称 電気アッセンブリおよびデバイス  (57) Abstract An electric device provided with a pair of electrodes, three substrates, and positive temperature coefficient elements which are interposed among the substrates and have metallic layers on both surfaces. The outer two substrates have metallic layers on their internal surfaces, and the metallic layers are electrically connected to one of the paired electrodes and to the metallic layers of the positive temperature coefficient elements facing the metallic layers of the substrate. The central substrate has metallic layers on both surfaces and the metallic layers are electrically connected to the other electrode of the paired electrodes and to the metallic layers of the positive temperature coefficient elements facing the metallic layers of the central substrate. The electric device has increased areas of PTC elements without increasing the projected area of the device as a whole.		



## (57)要約

一対の電極；3枚の基板；および基板間に挿入され、両面に金属層を有する正温度係数素子を有してなる電気デバイスであって、外側の基板は、それぞれの内面に金属層を有し、両方の金属層は、一対の電極の一方に電氣的に接続され、かつ該金属層に面している正温度係数素子の金属層と電氣的に接しており、中央の基板は、その両面に金属層を有しており、それら金属層は、一対の電極の他方に電氣的に接続され、かつ該金属層に面している正温度係数素子の金属層と電氣的に接している電気デバイス。この電気デバイスは、全体としての投影面積を増すことなく、PTC素子の面積を増大することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AL アルバニア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	LS レソト	SL シエラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE ギルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサウ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	ML モリトン	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UG ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MR モリタニア	US 米国
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CG コンゴ	IL イスラエル	MX メキシコ	VN ヴィエトナム
CH スイス	IN インド	NE ニジェール	YU ユーゴスラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CM カメルーン	IT イタリア	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CN 中国	JP 日本	NZ ニュー・ジージーランド	
CU キューバ	KE ケニア	PL ポーランド	
CY キプロス	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
CZ チェッコ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DE ドイツ	KR 韓国	RU ロシア	
DK デンマーク	KZ カザフスタン	SD スーダン	
EE エストニア	LC セントルシア	SE スウェーデン	

## 明 細 書

## 電気アッセンブリおよびデバイス

## 発明の分野

本発明は、電気アッセンブリおよびデバイスに関し、さらに詳しくは、正の温度係数挙動を示す素子を含んでなる電気アッセンブリおよびデバイスに関する。

本発明の電気アッセンブリおよびデバイスは、正温度係数素子を含んでいるので、従来の正温度係数素子を有するアッセンブリおよびデバイスが使用されている用途、例えば、電気回路に組み込まれて、異常な電流が回路に流れた場合に、回路を遮断する回路保護デバイスとして用いることができる。あるいは、抵抗が増加した場合に負荷に対して直列に組み込まれたリレースイッチを開くように回路に組み込むことができる。

## 従来の技術

正の温度係数 (positive temperature coefficient) 挙動を示す素子 (以下、「正温度係数素子」または「PTC素子」という。) は、一般に比較的狭い温度範囲において、温度上昇に応答してその抵抗率が増す、という特性を有しており、回路遮断用素子などとして利用することができる。

PTC素子を用いたデバイスは、機械的要素を含まず、しかも、異常な電流が回路に流れた場合に、その抵抗が増し、回路を遮断するので、回路保護デバイスとして利用されている。

回路保護デバイスの場合、保持特性 (デバイスが作動する最小電流値) を大きくするために、デバイスの抵抗を可能な限り小さくするのが望ましい。抵抗を小さくするには、PTC素子の厚みを小さくするか、またはPTC素子の面積を大きくすることが考えられる。

PTC素子の厚みを小さくするには限界があり、現在集積回路などの回路の保護に用いられているデバイスでは、限界に近い厚みのPTC素子が用いられている。一方、PTC素子の面積を大きくすると、必然的にデバイスの面積も大きくなるが、集積回路の集積度が大きくなるにつれ、各素子の大きさを小さくすることが要求されるため、一定以上にデバイスの面積を大きくすることはできない。

## 発明の概要

本発明の1つの目的は、全体としての投影面積を増すことなく、PTC素子の面積が増大された、PTC素子を含んだ電気アッセンブリおよびデバイスを提供することである。

5 本発明の別の目的は、そのような電気アッセンブリおよびデバイスの簡便で経済的な製造方法を提供することである。

本発明は、以下の電気アッセンブリ、電気デバイス、およびその製造方法を提供する：

[I] (1) (a) 電気絶縁性物質から形成され、(b) 2またはそれ以上の空洞を含む本体、

10 (2) 各空洞には少なくとも2つ存在する、隔てられた導電性接点部材、

(3) 各電気素子は、空洞の1つの中に配置され、各空洞は、その中に配置された少なくとも1つの該電気素子を有し、各電気素子は、その電気素子が配置されている空洞内で導電性接点部材に物理的および電氣的に接触している隔てられた導電性端子を含んでなり、電気素子の少なくとも1つは、正温度係数素子（バイメタルスイッチを含む）である、複数の電気素子、

15 (4) 本体に固定された複数の導電性接続部材であって、上記各接点部材が、少なくとも1つの導電性接続部材に物理的および電氣的に接触している、導電性接続部材、  
および

20 (5) 各導電性端子部材は、(a) 本体に固定され、(b) 少なくとも1つの導電性接続部材に物理的および電氣的に接触している、アッセンブリを回路に電氣的に接続できる導電性端子部材  
を含んでなり、該導電性端子部材が回路に接続された場合に該電気素子の少なくとも2つは並列に接続されるように、該接続部材が電氣的に相互に接続されている、電気アッセンブリ；

25 [II] 一对の電極（端子部材）；少なくとも3枚の基板（本体を構成）；および基板間（本体の空洞）に挿入され、両面に金属層（端子）を有する正温度係数素子を有してなる電気デバイスであって、

最外側の2枚の基板は、それぞれの内面に金属層（導電性接点部材）を有し、

両方の金属層（導電性接点部材）は、該金属層に面している正温度係数素子の金属層（端子）と電氣的に接しており、

他の基板は、その両面に金属層（導電性接点部材）を有しており、それら金属層（導電性接点部材）は、該金属層（導電性接点部材）に面している正温度係数素子の金属層（端子）と電氣的に接しており、

すべての正温度係数素子は、電極（端子部材）に対して並列に接続されている電気デバイス；

〔Ⅲ〕基板の数は3枚であり、

外側の基板は、それぞれの内面に金属層（導電性接点部材）を有し、両方の金属層（導電性接点部材）は、一対の電極（端子部材）の一方に電氣的に接続され、かつ該金属層（導電性接点部材）に面している正温度係数素子の金属層（端子）と電氣的に接しており、

中央の基板は、その両面に金属層（導電性接点部材）を有しており、それら金属層（導電性部材）は、一対の電極（端子部材）の他方に電氣的に接続され、かつ該金属層（導電性部材）に面している正温度係数素子の金属層（端子）と電氣的に接している

前記〔Ⅱ〕に記載の電気デバイス；

〔Ⅳ〕3枚の基板は背面板の一方の面と接合一体化されており、

2枚の外側基板の内面上にある金属層（導電性接点部材）は、それら基板および背面板の外面に形成された電極（導電性接続部材）により電氣的に接続されており、

中央の基板の両面に形成された金属層（導電性接点部材）は、少なくとも背面板に設けたスルーホールおよび背面板の外面に形成された電極（導電性接続部材）により電氣的に接続されている

前記〔Ⅲ〕に記載の電気デバイス；

〔Ⅴ〕3枚の基板は背面板の一方の面と接合一体化されており、

外側基板の一方の内面上にある金属層は、該基板および背面板の外面上に形成された電極に接続されており、

両側の基板の内面上にある金属層同士は、背面板の内面上に形成された金属帯

により電氣的に接続されており、

中央の基板の両面に形成された金属層は、少なくとも背面板に設けたスルーホールおよび背面板の外面に形成された電極により電氣的に接続されている

前記〔Ⅲ〕に記載の電気デバイス；

- 5       〔Ⅵ〕背面板と3枚の基板とを樹脂から一体に成形し、

外側基板の内面上と中央基板の両面上とに金属層を形成し、かつ、外側基板の内面上の両金属層に接続される第1電極を外側基板の外面および背面板の外面上に形成し、中央基板の両面上の金属層に接続される第2電極を少なくとも背面板に設けたスルーホールおよび背面板の外面上に形成し、

- 10       基板の間に、両面に金属層を有する正温度係数素子を挿入する工程を含んでなる、

前記〔Ⅳ〕に記載の電気デバイスの製造方法；

〔Ⅶ〕前記〔Ⅴ〕に記載の電気デバイス2個を同時に製造する方法であって、背面板と、5枚の基板とを一体に成形し、

- 15       最外側基板の内面上と他の3枚の基板の両面上とに金属層を形成し、

最外側基板の内面上の金属層それぞれに接続される第1電極を最外側基板の外面上と背面板の外面上に形成し、最外側基板と中央基板とに挟まれた中間基板それぞれの両面上の金属層に接続される第2電極を少なくとも背面板に設けたスルーホールおよび背面板の外面上に形成し、

- 20       かつ最外側基板の内面上の金属層それぞれと中央基板の一方の面上の金属層とを電氣的に接続する金属帯を背面板の内面上に形成し、

基板の間に、両面に金属層を有する正温度係数素子を挿入し、

中央基板を、その厚さ方向に対して垂直に切断する

工程を含んでなる方法。

- 25       図面の簡単な説明

図1 本発明の電気デバイスの第1の形態の正面図。

図2 本発明の電気デバイスの第1の形態の平面図。

図3 本発明の電気デバイスの第1の形態の側面図。

図4 本発明の電気デバイスの第1の形態の底面図。

図5 本発明の電気デバイスの第2の形態の平面図。

発明の詳細な説明

本発明の電気アセンブリの好ましい態様において、電気素子の少なくとも1つは、第1および第2平面電極、並びに電極間に正温度係数素子を含んでなる。

5 別の好ましい態様において、各電気素子は、第1および第2平面電極、並びに正温度係数素子を含んでなり、端子部材を回路に接続した場合、全ての電気素子が相互に並列に接続される。

本発明の電気アセンブリにおいて、端子部材は本体の平面表面上にあると、アセンブリをプリント回路基板の表面に取り付けることができる。

10 他の好ましい態様においては、導電性接続部材は、本体を貫通するメッキされたホールを含む。

さらに好ましい態様では、本体は、一体のポリマー本体であり、各空洞は、開放されている。

以下、本発明の電気アセンブリまたはデバイスを、添付図面を参照して説明する。

15 図1は、本発明の第1の形態の電気デバイスを構成する基板と背面板の一例の正面図である。3枚の基板11、12および13は、背面板20と一体に成形されており、基板の間には、PTC素子（正温度係数素子）の厚みに対応した間隙がある。

20 図2は、基板の平面図である。図2に示されているように、両側の基板11および13の内面、すなわち中央の基板12に向かい合っている面上には、それぞれ金属層31および32が形成されている。さらに、中央の基板12の両面には、金属層33および33'が形成されている。

25 基板11と13の外面上端面および背面板20には、図3（基板13側の側面図）と図2および図4（底面図）に示すように、1つの電極41が形成され、電極41は、基板11と13の内面に形成された金属層31および32と電氣的に接続されている。

一方、図3および図4に示すように、別の電極42が、基板11と13の外面上および背面板20に形成され、電極42は、スルーホール50を介して、中央基

板 1 2 の両面に形成された金属層 3 3 および 3 3' と電氣的に接続されている。

基板間に、両面に金属層を有する P T C 素子（図示せず）を挿入すると、2 つの P T C 素子の金属層は、金属層 3 1 と 3 3、および金属層 3 2 と 3 3' にそれぞれ接触し、本発明の電気デバイスが完成する。

5       このような構成の電気デバイスでは、2 枚の P T C 素子が電極に対して並列に接続されているので、P T C 素子面積が 2 倍になり、電気デバイス全体の抵抗は  $1/2$  になる。その結果、保持特性は約 1.4 倍に増大する。

      本発明の電気デバイスの第 2 の形態では、両側の基板の一方の内面上にある金属層は、基板の外表面および背面板の外表面上に形成された電極に接続され、両側の  
10       基板の内面上にある金属層同士は、背面板の内面上に形成された電極により電氣的に接続されている。この形態を、図面を参照して説明する。

      図 5 は、第 2 の形態の基板および背面板の平面図である。

      中央の基板 1 2 の一部は除去され、それに対応する背面板の内面に溝 6 0 が形成され、この溝 6 0 に金属帯 6 1 が設けられ、基板 1 1 および 1 3 の内面に形成  
15       された金属層 3 1 および 3 2 を電氣的に接続している。

      この第 2 の形態では、第 1 の形態で基板 1 1 および 1 3 の外表面および上端面に設けられていた電極 4 1 並びに電極 4 2 は、一方の基板（図 5 では基板 1 1）で側では不要となるが、他方の基板の外側と上端面に設けられた電極 4 1 および背  
20       面板上の電極 4 2 は、回路との電氣的接続のために必要である。従って、この形態の電気デバイスの底面図は、図 4 と実質的に同じである。

      次に、本発明の電気デバイスを製造する方法を説明する。

      本発明の電気デバイスは、好ましくは M I D（Molded Interconnect Device）法により製造する。M I D 法は、射出成型などにより成形した樹脂基材にメッキにより直接回路および／または電極を形成する、成形加工技術であり、  
25       例えば、以下のような工程で実施される：

      成形した基材表面をエッチング処理し、触媒処理した後、全面に無電解銅メッキする。

      次いで所定の箇所をレジストでマスキングし、電気メッキした後、レジストを剥離し、銅エッチングする。



本発明の電気デバイスの基板および背面板は、エンジニアリングプラスチック、好ましくは液晶ポリマーから、一体成形する。

図1～4に示す電気デバイスの場合、金属層および電極は次のように形成する。

5 外側基板11および13の内面上と中央基板12の両面上とに金属層31、32、33および33'をメッキにより形成し、かつ、外側基板の内面上の両金属層31および32に接続される第1電極41を外側基板11および12の外面上および背面板20の外面上に形成し、中央基板12の両面上の金属層33および33'に接続される第2電極42を少なくとも背面板20の外面上、好ましくは背面板20の外面上および外側基板11および13の外面上にメッキにより形成する。第2電極42は、好ましくは背面板11に設けたスルーホール50を介して、金属層33および33'と電氣的に接続される。

次いで、基板の間それぞれに、両面に金属層を有するPTC素子（図示せず）を挿入する。

15 金属層および電極の厚さは、十分な導電性が得られる限り、制限されないが、通常15～45 $\mu$ m、このましくは25～35 $\mu$ mである。

より好ましい形態では、図5に示すような構造を有する電気デバイスを対にして製造する。

すなわち、背面板20と、基板11の2倍の厚さを有する中央基板、その外側の2枚の中間基板12および2枚の最外側基板13の合計5枚の基板とを一体に成形する。中間基板12のそれぞれは、適宜の箇所で切り欠かかれている（図5参照）。

最外側基板13の内面上と他の3枚の基板の両面上とに金属層をメッキにより形成する。

25 最外側基板13の内面上の金属層32それぞれに接続される第1電極41を最外側基板13の外面上と背面板20の外面上に形成し、最外側基板13と中央基板とに挟まれた中間基板12それぞれの両面上の金属層33および33'に接続される第2電極42を背面板20の外面上と最外側基板13の外面上にメッキにより形成する。この形態でも、第2電極42は、好ましくは背面板11に設けたスルーホール50を介して、金属層33および33'と電氣的に接続される。

同時に、最外側基板 1 3 の内面上の金属層 3 2 それぞれと中央基板の一方の面上の金属層 3 1 とを電氣的に接続する金属帯 6 1 を背面板の内面に形成された溝 6 0 内にメッキにより形成する。

5 基板の間に、両面に金属層を有する P T C 素子を挿入し、最後に中央基板 1 1 を、その厚さ方向に対して垂直に切断して、本発明の電気デバイスを完成する。

中央基板の厚さは、完成した電気デバイスの基板 1 1 の厚さの少なくとも 2 倍であればよい。

10 これまで、本発明の電気デバイスを、2 枚の P T C 素子を有する場合について説明したが、必要に応じて P T C 素子の数を 3 枚またはそれ以上にすることも可能であり、それに応じて基板の数を増し、全ての P T C 素子が並列に接続されるように電極の設計を変更すればよい。

## 請求の範囲

1. (1) (a) 電気絶縁性物質から形成され、(b) 2またはそれ以上の空洞を含む本体、
- (2) 各空洞には少なくとも2つ存在する、隔てられた導電性接点部材、
- 5 (3) 各電気素子は、空洞の1つの中に配置され、各空洞は、その中に配置された少なくとも1つの電気素子を有し、各電気素子は、その電気素子が配置されている空洞内で導電性接点部材に物理的および電氣的に接触している隔てられた導電性端子を含んでなり、電気素子の少なくとも1つは、正温度係数素子である、複数の電気素子、
- 10 (4) 本体に固定された複数の導電性接続部材であって、上記各接点部材が、少なくとも1つの導電性接続部材に物理的および電氣的に接触している、導電性接続部材、および
- (5) 各導電性端子部材は、(a) 本体に固定され、(b) 少なくとも1つの
- 15 導電性接続部材に物理的および電氣的に接触している、アセンブリを回路に電氣的に接続できる導電性端子部材
- を含んでなり、該導電性端子部材が回路に接続された場合に該電気素子の少なくとも2つは並列に接続されるように、該接続部材が電氣的に相互に接続されている、電気アセンブリ。
- 20 2. 該電気素子の少なくとも1つは、第1および第2平面電極、並びに電極間に正温度係数素子を含んでなる請求項1に記載の電気アセンブリ。
3. 各電気素子は、第1および第2平面電極、並びに正温度係数素子を含んでなり、端子部材を回路に接続した場合、全ての電気素子が相互に並列に接続される請求項1に記載の電気アセンブリ。
- 25 4. 端子部材は本体の平面表面上にあり、これにより、アセンブリをプリント回路基板の表面に取り付けることができる、請求項1に記載の電気アセンブリ。
5. 導電性接続部材は、本体を貫通するメッキされたホールを含む請求項1に記載の電気アセンブリ。

6. 本体は、一体のポリマー本体であり、各空洞は、開放されている請求項1に記載の電気アッセンブリ。

7. 一対の電極；少なくとも3枚の基板；および基板間に挿入され、両面に金属層を有する正温度係数素子を有してなる電気デバイスであって、

5 最外側の2枚の基板は、それぞれの内面に金属層を有し、両方の金属層は、該金属層に面している正温度係数素子の金属層と電氣的に接しており、

他の基板は、その両面に金属層を有しており、それら金属層は、該金属層に面している正温度係数素子の金属層と電氣的に接しており、

すべての正温度係数素子は、電極に対して並列に接続されている電気デバイス。

10 8. 基板の数は3枚であり、

外側の基板は、それぞれの内面に金属層を有し、両方の金属層は、一対の電極の一方に電氣的に接続され、かつ該金属層に面している正温度係数素子の金属層と電氣的に接しており、

15 中央の基板は、その両面に金属層を有しており、それら金属層は、一対の電極の他方に電氣的に接続され、かつ該金属層に面している正温度係数素子の金属層と電氣的に接している

請求項7に記載の電気デバイス。

9. 3枚の基板は背面板の一方の面と接合一体化されており、

20 2枚の外側基板の内面上にある金属層は、それら基板および背面板の外面に形成された電極により電氣的に接続されており、

中央の基板の両面に形成された金属層は、少なくとも背面板に設けたスルーホールおよび背面板の外面に形成された電極により電氣的に接続されている

請求項8に記載の電気デバイス。

10. 3枚の基板は背面板の一方の面に接続一体化されており、

25 外側基板の一方の内面上にある金属層は、該基板および背面板の外面上に形成された電極に接続されており、

両側の基板の内面上にある金属層同士は、背面板の内面上に形成された金属帯により電氣的に接続されており、

中央の基板の両面に形成された金属層は、少なくとも背面板に設けたスルーホ

ールおよび背面板の外面に形成された電極により電氣的に接続されている  
請求項 8 に記載の電気デバイス。

1 1. 背面板と 3 枚の基板とを樹脂から一体に成形し、

5 外側基板の内面上と中央基板の両面上とに金属層を形成し、かつ、外側基板の  
内面上の両金属層に接続される第 1 電極を外側基板の外面および背面板の外面上  
に形成し、中央基板の両面上の金属層に接続される第 2 電極を少なくとも背面板  
に設けたスルーホールおよび背面板の外面上に形成し、

基板の間に、両面に金属層を有する正温度係数素子を挿入する  
工程を含んでなる、

10 請求項 9 に記載の電気デバイスの製造方法。

1 2. 請求項 1 0 に記載の電気デバイス 2 個を同時に製造する方法であって、  
背面板と、5 枚の基板とを一体に成形し、

15 最外側基板の内面上と他の 3 枚の基板の両面上とに金属層を形成し、  
最外側基板の内面上の金属層それぞれに接続される第 1 電極を最外側基板の外  
面上と背面板の外面上に形成し、最外側基板と中央基板とに挟まれた中間基板そ  
れぞれの両面上の金属層に接続される第 2 電極を少なくとも背面板に設けたスル  
ーホールおよび背面板の外面上に形成し、

かつ最外側基板の内面上の金属層それぞれと中央基板の一方の面上の金属層と  
を電氣的に接続する金属帯を背面板の内面上に形成し、

20 基板の間に、両面に金属層を有する正温度係数素子を挿入し、  
中央基板を、その厚さ方向に対して垂直に切断する  
工程を含んでなる方法。

1 3. 中央基板の厚さが、他の基板の厚さの少なくとも 2 倍である請求項 1  
2 に記載の方法。

25 1 4. 背面板の内面上の金属帯を、該内面に形成された溝の中に形成する請  
求項 1 2 に記載の方法。

1/2

Fig. 1

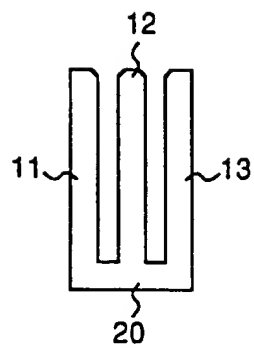
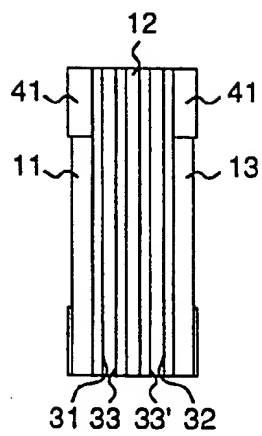


Fig. 2



2/2

Fig. 3

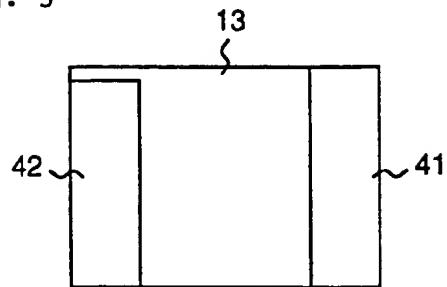


Fig. 4

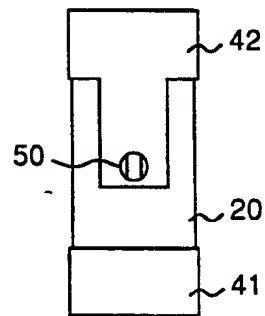
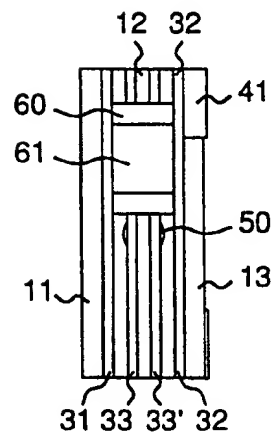


Fig. 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> H01C7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H01C7/02-7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 6-120009, A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 28 April, 1994 (28. 04. 94) (Family: none)	1-14
A	JP, 6-275370, A (Sukairaito Kogyo K.K.), 30 September, 1994 (30. 09. 94) (Family: none)	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ Sec patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
8 December, 1998 (08. 12. 98)Date of mailing of the international search report  
22 December, 1998 (22. 12. 98)Name and mailing address of the ISA/  
Japanes Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>°</sup> H01C 7/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>°</sup> H01C 7/02-7/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1998年

日本国実用新案登録公報 1996-1998年

日本国登録実用新案公報 1994-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 6-120009, A (株式会社村田製作所) 28. 4月. 1994 (28. 04. 94) (ファミリーなし)	1-14
A	J P, 6-275370, A (スカイライト工業株式会社) 30. 9月. 1994 (30. 09. 94) (ファミリーなし)	1-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 12. 98

国際調査報告の発送日

22 12 98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

朽名 一夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3520

5E

7739